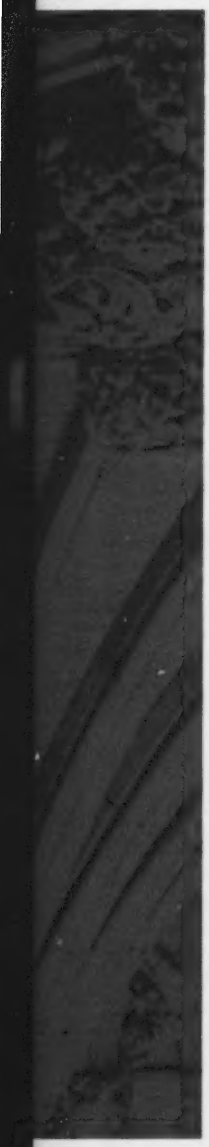


BUREAU DU DIRECTEUR
PARLEMENTAIRE DU
BUDGET

OFFICE OF THE
PARLIAMENTARY
BUDGET OFFICER

CANADA

Calcul du PIB potentiel : méthode du DPB

Ottawa, Canada
22 août 2018
www.pbo-dpb.gc.ca

Le directeur parlementaire du budget (DPB) appuie le Parlement en fournissant des analyses économiques et financières dans le but d'améliorer la qualité des débats parlementaires et de promouvoir une plus grande transparence et responsabilité en matière budgétaire.

Le présent rapport décrit la méthode qu'emploie le DPB pour mesurer le PIB potentiel.

Analyste principal :
Chris Matier, directeur principal

Ce rapport a été préparé sous la supervision de :
Mostafa Askari, sous-directeur parlementaire du budget

Nancy Beauchamp et Jocelyne Scrim ont contribué à la préparation du rapport pour publication.

Pour obtenir de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec nous à l'adresse pbo-dpb@parl.gc.ca.

Jean-Denis Fréchette
Directeur parlementaire du budget

Table des matières

Sommaire	1
1. Introduction	3
2. La fonction de production	5
3. Facteur travail tendanciel	7
4. Stock de capital	15
5. Productivité tendancielle totale des facteurs	18
6. Estimations du PIB potentiel	20
Références	23
Notes	24

Sommaire

Le PIB potentiel correspond à la capacité de production soutenable d'une économie. Il est normalement défini comme étant le niveau de production que permettent d'obtenir les ressources existantes (p. ex. main-d'œuvre, capital et technologie) sans créer de pressions inflationnistes. Dès lors, le PIB potentiel constitue le repère tout indiqué pour évaluer le rendement au niveau macroéconomique.

La conjoncture économique et les politiques gouvernementales peuvent influer tant sur le niveau que sur le taux de croissance du PIB potentiel. En fin de compte, la capacité d'une économie à exercer un effet à la hausse sur les niveaux de vie et à soutenir les programmes gouvernementaux est étroitement liée au PIB potentiel.

Comme le PIB potentiel ne peut pas être observé directement, il doit être estimé. Le DPB utilise une approche normalisée de la fonction de production pour établir des estimations du PIB potentiel à l'aide de données historiques et de l'horizon des projections. Cette approche consiste à mesurer le niveau de production maximal que peut obtenir une économie lorsque la main-d'œuvre, le capital et la technologie sont conformes à leurs tendances respectives.

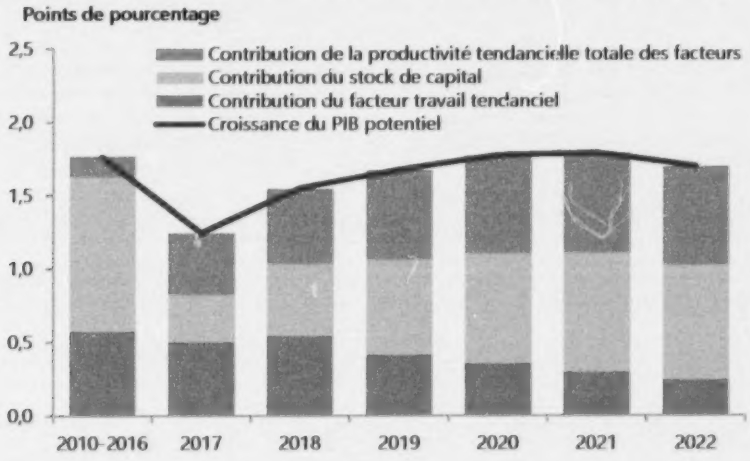
Pour calculer le PIB potentiel, nous incorporons nos estimations des facteurs travail et capital tendanciels et de la productivité tendancielle totale des facteurs – indicateur du progrès technologique – dans une fonction de production classique.

D'après nos *Perspectives économiques et financières* d'avril 2018, nous estimons que le PIB réel a surpassé le PIB potentiel au deuxième trimestre de 2017 et qu'il s'établissait à 0,7 % de plus que le PIB potentiel à la fin de 2017.

En ce qui concerne l'avenir, nous anticipons une croissance du PIB potentiel de 1,8 % en 2020 et 2021, en hausse par rapport à 1,2 % en 2017. Cette remontée prévue est attribuable à l'accélération de l'accumulation du capital et de la croissance de la productivité tendancielle totale des facteurs (figure 1 du sommaire).

Figure 1 du sommaire

Projection de croissance du PIB potentiel, 2018 à 2022



Source : Directeur parlementaire du budget.

Comparativement à celle d'autres institutions qui produisent des estimations du PIB potentiel, l'estimation de la croissance potentielle en 2017 établie par le DPB est relativement basse, en raison, vraisemblablement, du ralentissement de la croissance de la productivité tendancielle du travail et du facteur travail tendanciel. À moyen terme, cependant, notre projection de la croissance du PIB potentiel rejoint celle de la Banque du Canada.

1. Introduction

Le PIB potentiel correspond à la capacité productive soutenable d'une économie. Comme le font remarquer le Congressional Budget Office (CBO) et la Banque du Canada, il ne représente pas un plafond technique de la production : il s'agit plutôt du niveau de production pouvant être atteint avec les ressources disponibles (main-d'œuvre, capital et technologie) sans créer de pressions inflationnistes[1].

Le PIB potentiel constitue un repère tout indiqué pour évaluer le rendement au niveau macroéconomique.

Le fait de comparer le niveau du PIB constaté, ou PIB réel, au PIB potentiel, permet d'apprécier la demande excédentaire ou l'offre excédentaire dans l'ensemble de l'économie et offre un moyen utile de mesurer les pressions inflationnistes.

La comparaison de la croissance du PIB réel et du PIB potentiel donne une idée de l'écart entre la croissance observée et la croissance sous-jacente ou « normale ».

D'autre part, la durée de la période pendant laquelle le niveau du PIB réel s'écarte du PIB potentiel permet d'estimer combien de temps durera une période d'expansion, de récession ou de reprise.

La conjoncture économique et les politiques gouvernementales peuvent influer tant sur le niveau que sur le taux de croissance du PIB potentiel. En fin de compte, la capacité d'une économie à exercer un effet à la hausse sur les niveaux de vie et de soutenir les programmes gouvernementaux est étroitement liée au PIB potentiel.

Comme le PIB potentiel ne peut pas être observé directement, il doit être estimé. Le DPB utilise une approche normalisée de la fonction de production pour établir des estimations du PIB potentiel à l'aide de données historiques et de l'horizon des projections. Cette approche consiste à mesurer le niveau de production maximal que peut obtenir une économie lorsque la main-d'œuvre, le capital et la technologie sont conformes à leurs tendances respectives[2].

La suite de ce rapport décrit la méthode d'estimation du PIB potentiel de l'économie canadienne employée par le DPB. La section 2 présente la fonction de production. Les sections 3 à 5 portent, respectivement, sur les facteurs travail tendanciel, capital et productivité tendancielle totale des facteurs (PTF). La section 6 renseigne sur nos estimations actuelles du PIB potentiel à l'aide de données historiques et à l'horizon de nos projections à

moyen terme, incluant une comparaison avec les estimations produites par d'autres organismes.

Les estimations et projections que contient ce rapport sont fondées sur *les Perspectives économiques et financières* d'avril 2018 du DPB.

2. La fonction de production

L'estimation par le DPB du PIB potentiel repose sur la fonction de production de Cobb-Douglas, d'utilisation courante. Cette fonction transforme le travail (L) et le capital physique (K), ainsi que la productivité totale des facteurs (A), en production (Y) pour l'économie canadienne dans son ensemble.

$$Y_t = A_t \cdot L_t^{\alpha} \cdot K_t^{1-\alpha}$$

Les paramètres α et $(1 - \alpha)$ représentent les élasticités du rendement du travail et du capital, respectivement. Lorsque certaines conditions sont réunies, ces paramètres correspondront aux parts du revenu de la production revenant au travail et au capital[3].

La productivité totale des facteurs (PTF), comme le souligne le CBO, est généralement considérée comme un indicateur du progrès technologique. Cependant, étant donné qu'elle est mesurée de manière résiduelle en tenant compte de la production, du facteur travail et du capital, et des parts de revenu, elle englobe d'autres éléments importants (p. ex. la qualité des facteurs, l'effort de la main-d'œuvre et les erreurs de mesure).

Afin de calculer le PIB potentiel, nous insérons nos estimations des facteurs travail tendanciel, du capital et de la productivité tendancielle totale des facteurs dans la structure de production de Cobb-Douglas. Nous estimons le paramètre α en fonction de la moyenne à long terme du revenu du travail exprimée en part du PIB nominal mesuré aux prix de base (figure 2-1)[4].

Figure 2-1 Part du revenu du travail, 1961T1 à 2017T4

Sources : Statistique Canada et directeur parlementaire du budget.

À première vue, il pourrait sembler que la valeur de l'élasticité production-travail ou la part du revenu du travail (α) constituerait un élément déterminant du niveau du PIB potentiel. Or, étant donné que la productivité tendancielle totale des facteurs s'estime généralement par filtrage, ou lissage, de la série « brute » des données sur la PTF mesurée de manière résiduelle, le niveau du PIB potentiel obtenu en utilisant la structure de Cobb-Douglas ne varie essentiellement pas en fonction de la valeur du paramètre de la part du revenu du travail.

3. Facteur travail tendanciel

Dans le cadre que nous utilisons, le facteur travail (L) correspond au total des heures travaillées, qui est fonction de la taille de la population âgée de 15 ans et plus (LFPOP) (la « population source »), du taux d'emploi global (LFER) et du nombre moyen d'heures travaillées (LFAH) par individu ayant un emploi d'une semaine donnée[5].

$$L_t = LFPOP_t \cdot LFER_t \cdot LFAH_t \cdot 52$$

Pour construire notre mesure du facteur travail tendanciel (L_T), nous combinons la population source à nos estimations du taux d'emploi tendanciel (global) (LFER_T) et du nombre tendanciel moyen d'heures hebdomadaires travaillées (LFAH_T).

$$L_T_t = LFPOP_t \cdot LFER_T_t \cdot LFAH_T_t \cdot 52$$

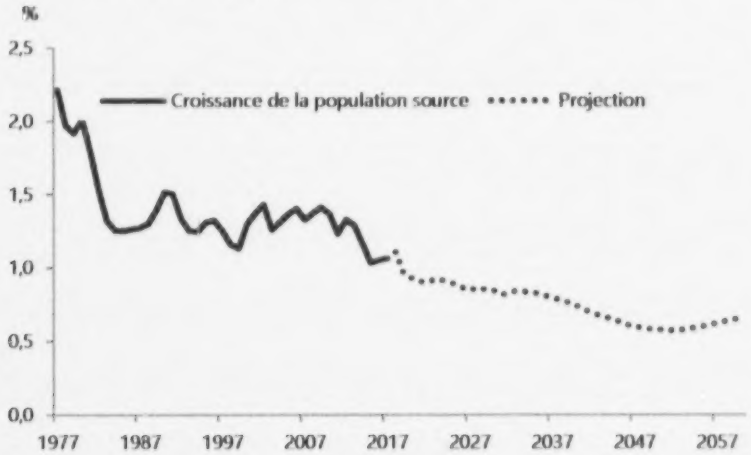
Suit un examen détaillé de chacun des éléments de notre mesure du facteur travail tendanciel.

Population source

La population source correspond à la population cible de l'Enquête sur la population active (EPA) de Statistique Canada, à savoir « l'ensemble des personnes de 15 ans et plus qui résident dans les provinces du Canada, à l'exception de celles qui suivent : les personnes qui vivent dans les réserves indiennes, les membres à temps plein des Forces armées et les pensionnaires d'établissements (p. ex. les personnes détenues dans les pénitenciers et les patients d'hôpitaux ou de maisons de repos)[6] ».

Afin de produire des estimations de la population source à nos horizons de projection à moyen et à long terme, nous extrapolons à partir des plus récents niveaux de population source selon l'âge et le sexe en utilisant leurs taux de croissance d'après la projection démographique M1 de Statistique Canada[7]. La figure 3-1 montre la croissance annuelle de la population source par le passé et aux horizons de projection.

Figure 3-1 Croissance de la population source



Sources : Statistique Canada et directeur parlementaire du budget.

Note : La période de projection s'étend de 2018 à 2060.

La croissance de la population source est en baisse depuis 40 ans, passant de 2,2 % en 1977 à 1,1 % en 2017. Selon le scénario M1 de Statistique Canada, la croissance de la population source devrait continuer de diminuer à moyen terme pour s'établir à 0,9 % en 2022, puis à 0,6 % en 2052.

Taux d'emploi tendanciel

Le taux d'emploi global correspond à la part de la population source qui occupe un emploi. On peut le calculer en tant que moyenne pondérée des taux d'emploi selon l'âge et le sexe en fondant la pondération sur la part respective que représente chaque groupe au sein de la population source. Notre estimation du taux d'emploi tendanciel résulte de la pondération des estimations tendancielles des taux d'emploi selon l'âge et le sexe par la part que forment les groupes au sein de la population source.

Une méthode hybride est employée pour calculer les taux d'emploi selon l'âge et le sexe. Elle combine une projection basée sur un modèle et l'application d'un filtre statistique. Nous utilisons un modèle de cohortes de naissance basé sur Barnett (2007), où le taux d'emploi de chaque cohorte est modélisé en fonction de facteurs cycliques, structurels et propres à la cohorte, pour établir une projection du taux d'emploi au-delà de la période historique à l'aide d'hypothèses sur l'évolution de chacune des variables explicatives.

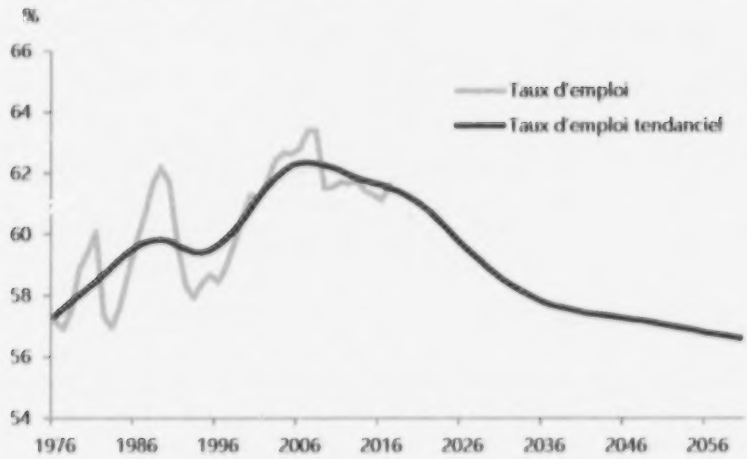
En particulier, le taux d'emploi de chaque cohorte est fonction d'une variable liée à la demande de travail cyclique et de plusieurs variables structurelles, soit : des variables nominales relatives à l'âge, la valeur nette du ménage (par rapport au PIB), un taux d'intérêt réel après impôt, une mesure des éléments

désincitatifs de l'assurance-emploi, le taux d'emploi décalé et, pour les femmes, l'effet de cohorte de l'année de naissance. Sauf en ce qui concerne l'effet de cohorte et le taux d'emploi décalé, toutes les variables explicatives sont mises en corrélation avec une variable nominale relative à l'âge, pour tenir compte de la variation des répercussions au cours du cycle de vie de la personne. Le modèle est un système d'équations couvrant la période allant de 1977 à la plus récente année pour laquelle nous disposons de données (2017 en l'occurrence). Voir Barnett (2007) et Barnett et coll. (2004) pour plus de détails.

Les taux d'emploi projetés des cohortes sont ensuite convertis en taux d'emploi selon l'âge et le sexe (p. ex. hommes âgés de 35 à 39 ans et femmes âgées de 35 à 39 ans), puis intégrés dans leurs séries historiques respectives. Pour distinguer les mouvements cycliques et tendanciels, nous appliquons ensuite le filtre de Hodrick-Prescott (H-P) à chaque série de taux d'emploi, comprenant des données à la fois historiques et projetées[8]. Cette méthode atténue le problème de fin d'échantillon que comporte ce filtre et assure une plus grande cohérence entre nos tendances historiques et projetées.

Ensuite, nous regroupons les taux d'emploi tendanciels selon l'âge et le sexe en fonction de leur part au sein de la population source pour établir le taux d'emploi global (figure 3-2). Puisque les taux d'emploi forment un U inversé au cours de la vie d'une personne, les déplacements dans la répartition des groupes d'âge au sein de la population peuvent influer grandement sur le taux d'emploi global. L'évolution des taux d'emploi au cours du cycle de vie revêt une importance particulière à l'horizon des projections à mesure que la part de la population source que forment les personnes âgées de 55 ans et plus augmente. Étant donné que le taux d'activité diminue généralement après 55 ans, le déplacement de la population vers les groupes d'âge plus avancés exerce une pression à la baisse sur le taux d'emploi global.

Figure 3-2 Taux d'emploi tendanciel



Sources : Statistique Canada et directeur parlementaire du budget.

Note : La période de projection s'étend de 2018 à 2060.

Par conséquent, le taux d'emploi tendanciel devrait demeurer en baisse à l'horizon des projections, passant de 61,5 % en 2017 à 56,6 % d'ici 2060. Pour situer ce déclin dans son contexte, une baisse de un point de pourcentage du taux d'emploi global en 2017 se traduirait par une diminution d'environ 299 000 du nombre de travailleurs au Canada.

Nombre tendanciel moyen d'heures travaillées

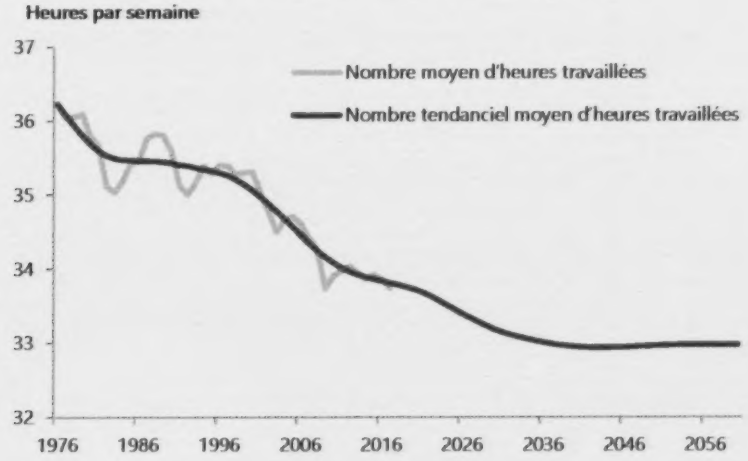
Alors que la population source et le taux d'emploi déterminent le nombre des employés sur le marché du travail, le nombre moyen d'heures (hebdomadaires) travaillées constitue une mesure du coefficient de main-d'œuvre. Le nombre moyen d'heures travaillées, pour l'ensemble du marché du travail, peut se calculer en tant que série pondérée de données sur le nombre moyen d'heures travaillées selon l'âge et le sexe, où la pondération correspond à la part respective de chaque groupe de l'emploi total. Nous estimons le nombre tendanciel moyen d'heures travaillées selon l'âge et le sexe en pondérant les estimations tendancielles du nombre moyen d'heures travaillées selon l'âge et le sexe par la part de l'emploi (tendancielle) des groupes.

Comme pour estimer le taux d'emploi tendanciel, nous filtrons les données historiques combinées à une projection basée sur un modèle du nombre moyen d'heures travaillées selon l'âge et le sexe[9]. Aucun effet de cohorte ne pouvant être observé en ce qui concerne le nombre moyen d'heures travaillées, nous utilisons un modèle à effets fixes selon l'âge. Suivant le modèle de Barnett (2007), le nombre moyen d'heures hebdomadaires travaillées (selon l'âge et le sexe) est modélisé en tant que fonction d'une variable liée à la demande de main-d'œuvre cyclique, au taux d'intérêt réel

après impôt, à la part des services dans l'emploi total[10], au facteur d'ajustement saisonnier de l'EPA et au nombre moyen décalé d'heures travaillées. Toutes les variables explicatives sont mises en corrélation avec des variables nominales liées à l'âge. Voir Barnett (2007) pour plus de détails.

Depuis les 40 dernières années, la durée moyenne de la semaine de travail au Canada est à la baisse, passant d'environ 36,2 heures par semaine en 1976 à 33,7 heures par semaine en 2017 (figure 3-3). Le modèle du DPB indique que cette tendance est attribuable à l'importance croissante du secteur des services du marché du travail. Du fait que les employés du secteur des services travaillent moins d'heures par semaine, en moyenne, comparativement aux employés du secteur des biens, la part croissante de l'emploi dans le secteur des services a exercé une pression à la baisse sur la moyenne d'heures hebdomadaires travaillées dans l'ensemble de l'économie. De plus, parce que les femmes travaillent généralement moins d'heures rémunérées que les hommes, la part croissante des femmes sur le marché du travail au cours de la période a également fait baisser la moyenne d'heures hebdomadaires travaillées dans l'économie.

Figure 3-3 Nombre tendanciel moyen d'heures travaillées



Sources : Statistique Canada et directeur parlementaire du budget.

Note : La période de projection s'étend de 2018 à 2060.

Selon nos projections, la tendance à la baisse du nombre moyen d'heures travaillées se prolongera jusqu'en 2035. Par la suite, cependant, comme la part de l'emploi du secteur des services et la part des femmes en emploi se stabiliseront, cela mettra un terme au déclin et le nombre tendanciel moyen d'heures travaillées s'établira autour de 33,0 heures par semaine, soit 9 % de moins que la semaine de travail moyenne en 1976.

Facteur travail tendanciel

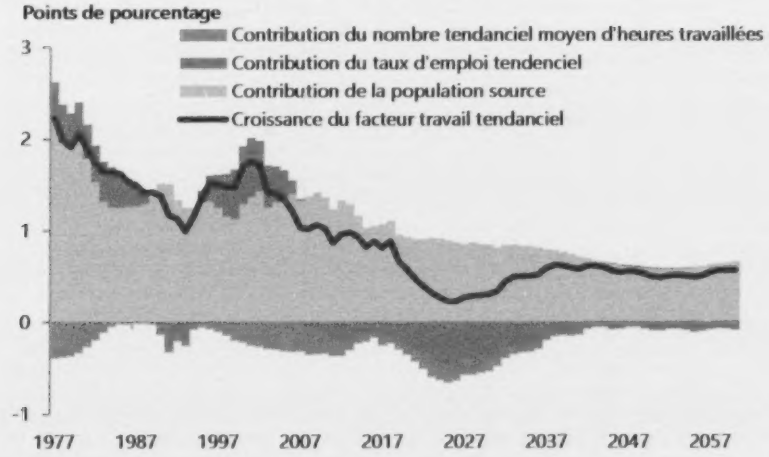
Le DPB mesure le facteur travail tendanciel (FTT) en combinant la population source avec ses estimations du taux d'emploi (global) tendanciel et du nombre tendanciel moyen d'heures hebdomadaires travaillées.

Au cours de la période de 1977 à 2017, le FTT a affiché une croissance moyenne de 1,4 % par année qui s'explique presque exclusivement par l'accroissement de la population source (figure 3-4). Globalement, pendant cette période, l'apport positif d'un taux d'emploi tendanciel en hausse a été annulé par l'effet négatif du recul du nombre tendanciel moyen d'heures travaillées.

Pour ce qui est de la période de 2011 à 2018, nos estimations révèlent que la croissance du FTT a été relativement stable, à 0,9 % en moyenne par année. Nous projetons, toutefois, que la croissance du FTT amorcera un ralentissement en 2019 pour s'établir à 0,2 % de croissance annuelle d'ici 2026. Le ralentissement de la croissance du FTT au cours de cette période est attribuable à l'apport réduit de tous les facteurs – un ralentissement de l'accroissement de la population source et une baisse du taux d'emploi tendanciel et du nombre tendanciel moyen d'heures travaillées.

Selon les projections, la croissance du FTT devrait reprendre après 2026 et se poursuivre jusqu'en 2038, même si l'accroissement de la population source restera en baisse. Cette évolution s'explique par une modération du rythme de décroissance du taux d'emploi tendanciel et du nombre tendanciel moyen d'heures travaillées qui réduit leur incidence négative sur la croissance du FTT au cours de cette période. Par la suite, à mesure que le nombre tendanciel moyen d'heures travaillées se stabilise et que le taux d'emploi tendanciel baisse graduellement, la croissance du facteur travail tendanciel ne restera que légèrement en deçà de l'accroissement de la population source.

Figure 3-4 Croissance du facteur travail tendanciel



Sources : Statistique Canada et directeur parlementaire du budget.

Note : La période de projection s'étend de 2018 à 2060.

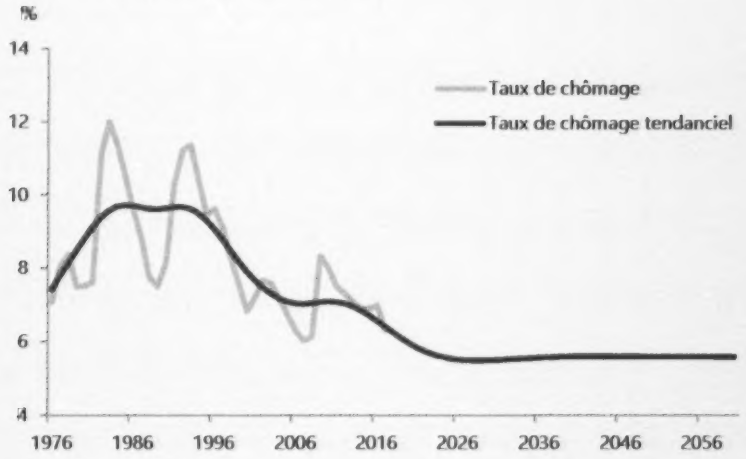
Taux de chômage tendanciel

Notre mesure du facteur travail tendanciel n'inclut pas une estimation du taux de chômage tendanciel. Nous établissons, toutefois, une estimation du taux de chômage tendanciel que nous utilisons pour produire des projections de la trajectoire du chômage à moyen terme. Pour construire notre estimation du taux de chômage tendanciel, nous appliquons d'abord notre méthodologie des cohortes et la spécification connexe au taux d'activité (selon les mêmes critères relatifs à l'âge et au sexe) afin d'en estimer la tendance[11]. Le taux de chômage tendanciel (LFUR_T) est ensuite déterminé de manière résiduelle en fonction du taux d'emploi tendanciel (LFER_T) et des taux d'activité tendanciels (LFPR_T).

$$LFUR_T_t = 1 - (LFER_T_t / LFPR_T_t)$$

Selon notre estimation, le taux de chômage en 2017 (6,3 %) se rapprochait de sa tendance de 6,4 % (figure 3-5). À moyen terme, nous projetons que le taux de chômage tendanciel continuera de baisser pour s'établir à 5,7 % en 2022. Cette baisse est attribuable à un repli plus marqué du taux d'activité tendanciel par rapport au taux d'emploi tendanciel, résultant, en partie, d'une sensibilité accrue aux taux d'intérêt pour les hommes[12]. Par la suite, le taux de chômage tendanciel demeure relativement stable à environ 5,6 %.

Figure 3-5 Taux de chômage tendanciel



Sources : Statistique Canada et directeur parlementaire du budget.

Note : La période de projection s'étend de 2018 à 2060.

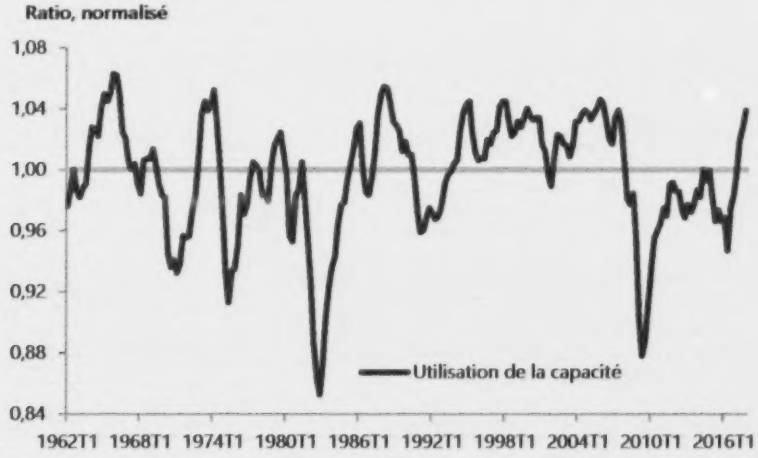
4. Stock de capital

Comme en ce qui concerne la fonction de production globale pour l'économie, nous utilisons le total du stock de capital non résidentiel, qui englobe les secteurs privé, public et sans but lucratif. Ce stock est constitué d'immeubles (p. ex. usines et bureaux) et d'ouvrages de génie (p. ex. ponts et pipelines), de machines et de matériel (p. ex. ordinateurs et matériel de bureau), ainsi que d'actifs intellectuels (p. ex. logiciels, recherche et développement).

Le stock de capital évolue dans le temps, à mesure que de nouvelles dépenses d'investissement ajoutent au stock et que la dépréciation (ou réduction de la valeur du stock de capital résultant de l'usage) le réduit. Nous utilisons l'estimation produite par Statistique Canada du stock de capital non résidentiel (net) en fin d'exercice, avec un taux d'amortissement géométrique. Compte tenu des flux d'investissement historiques par catégorie d'actif, nous calculons les taux d'amortissement implicites, puis nous utilisons ces taux, ainsi que les flux d'investissement actuels, pour étendre à la période en cours les séries de données de Statistique Canada sur le stock de capital[13].

Pendant un cycle économique, les entreprises utilisent leur stock de capital existant à divers degrés. Par exemple, en période expansionniste, les entreprises utilisent généralement un plus fort coefficient de capital. Dans le cadre que nous utilisons, le taux d'utilisation de la capacité de Statistique Canada sert à évaluer le coefficient de capital[14]. En outre, nous normalisons le taux de Statistique Canada en lui attribuant une valeur médiane de 1 sur la période historique (figure 4-1). De cette façon, la valeur réelle du stock de capital représente l'utilisation du stock de capital non résidentiel dans des conditions « normales ».

Figure 4-1 Utilisation de la capacité (industries productrices de biens non agricoles)



Sources : Statistique Canada et directeur parlementaire du budget.

Note : Le taux d'utilisation de la capacité (en pourcentage) est normalisé en divisant la série trimestrielle par le taux médian d'utilisation de la capacité au cours de la période historique. La période historique s'étend du 1962T1 au 2017T4.

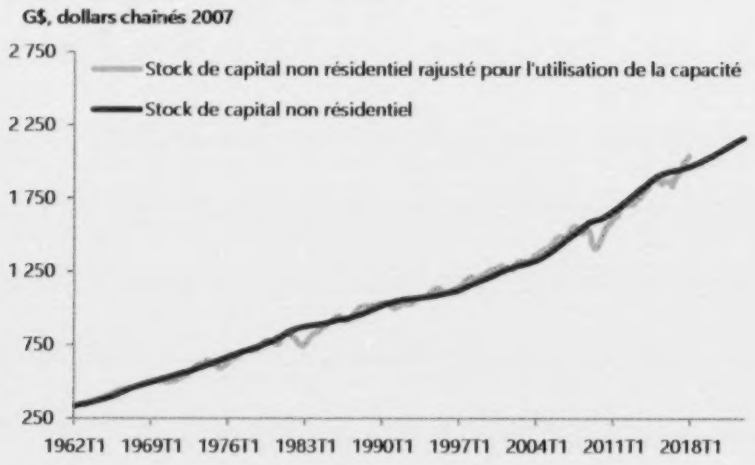
En combinant le taux normalisé d'utilisation de la capacité et le stock de capital réel, on obtient une estimation du facteur capital effectif de la production actuelle (figure 4-2).

Au cours de la période de 1962 à 1981, le stock de capital non résidentiel (après correction pour l'inflation) a augmenté de 4,8 % par année, en moyenne, soit légèrement plus rapidement que la croissance annuelle moyenne du PIB réel (4,6 %). Par la suite, jusqu'à la fin de 2016, la croissance annuelle du stock de capital a fluctué autour de 2,4 %, tout comme la croissance annuelle moyenne du PIB réel.

Nous établissons des projections à moyen terme de l'investissement non résidentiel dans les secteurs privé, public et sans but lucratif. Compte tenu des stocks de capital existants, des hypothèses quant aux taux d'amortissement et des futurs flux d'investissement, le stock de capital non résidentiel évolue selon la méthode de l'inventaire permanent[15]. En somme, l'investissement ajoute au stock de capital, tandis que la dépréciation le réduit[16]. Ainsi, les perspectives quant au PIB potentiel sont déterminées de manière endogène à l'horizon de nos projections.

D'après notre projection à moyen terme, la croissance du stock de capital devrait ralentir. Elle serait de 1,8 % par année, en moyenne, au cours de la période de 2017 à 2022, ce qui est légèrement inférieur à la croissance moyenne projetée du PIB réel, soit 1,9 % sur la même période.

Figure 4-2 Stock de capital non résidentiel



Sources : Statistique Canada et directeur parlementaire du budget.

Note : La période historique s'étend du 1962T1 au 2016T4. La période de projection s'étend du 2017T1 au 2022T4.

5. Productivité tendancielle totale des facteurs

Rappelons que la productivité totale des facteurs (A) est mesurée de manière résiduelle en tenant compte du PIB (Y), du travail (L) et du capital (K) (taux d'utilisation de la capacité (u) rajusté), ainsi que des parts du revenu (α et $(1 - \alpha)$).

$$A_t = Y_t / [L_t^{\alpha} \cdot (u_t \cdot K_t)^{1-\alpha}]$$

Ce calcul donne une mesure « brute » de la PTF trimestrielle. Le rajustement du stock de capital pour le taux d'utilisation de la capacité contribue à éliminer les fluctuations cycliques de la PTF qui ne sont pas liées au progrès technique[17].

Pour produire une estimation de la productivité tendancielle totale des facteurs, nous extrapolons d'abord les séries de données brutes sur la PTF à l'horizon des projections à moyen terme en fonction de sa croissance historique moyenne à long terme (1981T2-2017T4), puis nous lissons les séries historiques et projetées combinées[18].

D'après nos estimations, la productivité tendancielle totale trimestrielle des facteurs a progressé de 0,64 % en taux annuel (d'une période à l'autre) du 1981T2 au 2017T4 (figure 5-1). Ce taux de croissance moyenne masque toutefois un rendement inégal au cours de la période historique.

Figure 5-1 Productivité tendancielle totale des facteurs

Source : Directeur parlementaire du budget.

Note : La période historique s'étend du 1981T1 au 2017T4. La période de projection s'étend du 2018T1 au 2022T4.

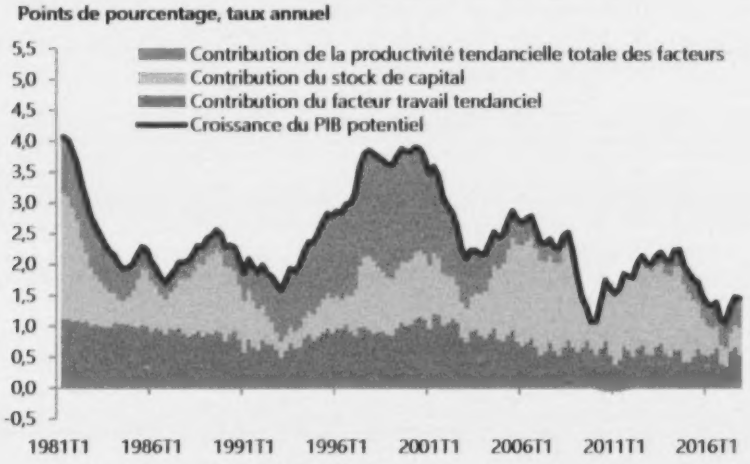
Du 1981T2 au 1990T4, en taux annuels (d'une période à l'autre), la productivité tendancielle totale des facteurs a progressé de 0,47 %, en moyenne, puis a bondi pour atteindre une moyenne de 1,25 % au cours de la période du 1991T1 au 2002T4, qui coïncide en gros avec le boom du secteur de la haute technologie. La croissance de la productivité tendancielle totale des facteurs s'est ensuite modérée pendant l'envolée du prix des produits de base, puis s'est essoufflée pendant la crise financière mondiale et au lendemain de celle-ci. Depuis, elle est restée inférieure à la moyenne historique à long terme. Nous avons retenu l'hypothèse selon laquelle la croissance de la productivité tendancielle totale des facteurs continuera de s'améliorer et atteindra en moyenne 0,64 % à moyen terme (2018T1 à 2022T4).

6. Estimations du PIB potentiel

Aux fins du calcul du PIB potentiel trimestriel, nous incorporons nos estimations des facteurs tendanciels travail, capital et PTF dans la structure de production de Cobb-Douglas décrite dans la section 2[19].

La croissance du PIB potentiel a amorcé un ralentissement marqué au début des années 2000 (figure 6-1). Ce repli s'explique principalement par la croissance réduite de la productivité tendancielle totale des facteurs et, dans une moindre mesure, par la croissance du facteur travail tendanciel. Bien que la croissance du PIB potentiel ait d'abord repris de la vigueur à la suite de la crise financière mondiale, nos estimations indiquent qu'elle s'est fortement ralentie à la fin de 2014 et jusqu'au début de 2017 à la suite de l'effondrement des prix du pétrole. La croissance du PIB potentiel s'est améliorée en 2017, atteignant une moyenne de 1,5 % en taux annuel (d'une période à l'autre) au deuxième semestre.

Figure 6-1 Croissance du PIB potentiel, 1981T2 à 2017T4



Source : Directeur parlementaire du budget.

La comparaison du niveau du PIB réel observé et du PIB potentiel permet d'estimer la demande ou l'offre excédentaire dans l'ensemble de l'économie. En particulier, l'« écart de production » représente la déviation en pourcentage du PIB réel par rapport au PIB potentiel (figure 6-2).

Figure 6-2 Écart de production, 1981T1 à 2017T4

Sources : Statistique Canada et directeur parlementaire du budget.

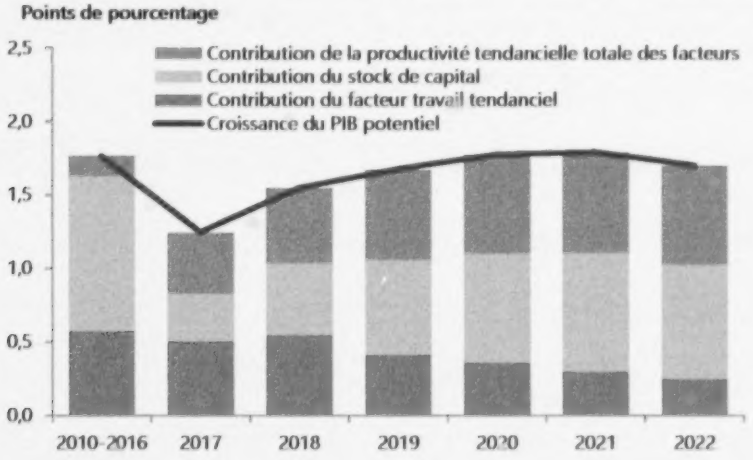
Selon nos estimations, l'économie canadienne tournait à un niveau supérieur à son potentiel du 1998T4 au 2008T3. Lestée par les baisses marquées du PIB réel observées à la fin de 2008 et au premier semestre de 2009 pendant la crise financière mondiale, l'économie canadienne a enregistré un PIB inférieur de 5 % à son potentiel. Le rendement de l'économie (par rapport à son potentiel) s'est ensuite progressivement amélioré jusqu'à la fin de 2011, mais a connu des ratés en 2012 (à cause d'un ralentissement de l'activité économique mondiale, de perturbations dans le secteur de l'énergie et de la faiblesse des dépenses publiques), puis de nouveau en 2015 à la suite de l'effondrement des cours mondiaux du pétrole.

La forte chute des investissements des entreprises résultant de la faiblesse des cours du pétrole en 2015 et 2016 a entraîné un ralentissement prononcé de la croissance du stock de capital et du PIB potentiel au premier trimestre de 2017. Parallèlement, le deuxième semestre de 2016 a été marqué par une reprise de la croissance du PIB réel et le premier semestre de 2017 l'a vu monter en flèche. Par voie de conséquence, le PIB réel a surpassé le PIB potentiel au deuxième trimestre de 2017, et, selon notre estimation, s'est établi à 0,7 % au-dessus du potentiel à la fin de l'année. Cet écart de production positif traduit principalement un taux d'utilisation de la capacité supérieur à la normale qui compense largement une productivité totale des facteurs inférieure à la tendance.

Pour ce qui est de l'avenir, nos *Perspectives économiques et financières* d'avril 2018 nous amènent à projeter une reprise du PIB potentiel par rapport à sa croissance actuelle de 1,2 %, pour atteindre 1,8 % en 2020 et 2021 (figure 6-3). Cette reprise projetée est attribuable à une accélération de l'accumulation de capital et à une croissance plus rapide de la productivité

tendancielle totale des facteurs. L'apport du facteur travail tendanciel devrait se dissiper à moyen terme avec la baisse du taux d'emploi tendanciel et du nombre tendanciel moyen d'heures travaillées et le ralentissement de l'accroissement de la population source.

Figure 6-3 Projection de croissance du PIB potentiel, 2018 à 2022



Source : Directeur parlementaire du budget.

Comparativement à d'autres institutions qui produisent des estimations du PIB potentiel, l'estimation de la croissance potentielle en 2017 établie par le DPB est relativement basse, en raison, vraisemblablement, du ralentissement de la croissance de la productivité tendancielle du travail et du facteur travail tendanciel[20]. À moyen terme, cependant, notre projection de la croissance du PIB potentiel rejoint celle de la Banque du Canada.

Tableau 6-1 Projections comparées de la croissance du PIB potentiel

%	DPB (avril 2018)	Banque du Canada (avril 2018)	FMI (avril 2018)	OCDE (juin 2018)
2017	1,2	1,7	2,0	1,6
2018	1,5	1,8	2,0	1,5
2019	1,7	1,8	2,0	1,5
2020	1,8	1,8	1,9	
2021	1,8	1,9	1,9	
2022	1,7		1,8	

Sources : Banque du Canada; Fonds monétaire international; Organisation de coopération et de développement économiques; Directeur parlementaire du budget.

Références

Agopsowicz, A., D. Brouillette, B. Gueye, J. McDonald-Guimond, J. Mollins et Y. Park. Production potentielle au Canada : réévaluation de 2018, *Note analytique du personnel 2018-10*, Banque du Canada, Ottawa, 2018. https://www.banqueducanada.ca/wp-content/uploads/2018/04/san2018-10fr.pdf.

Barnett, R., S. James, T. Sargent et C. Lavoie. *The Canadian Labour Force Participation Rate Revisited: Cohort and Wealth Effects Take Hold*, document présenté aux réunions de l'Association canadienne d'économique, Toronto, 4-6 juin 2004. www.csls.ca/events/cea2004/barnett.pdf.

Barnett, R. L'offre tendancielle de travail au Canada : incidences de l'évolution démographique et de la participation accrue des femmes au marché du travail, *Revue de la Banque du Canada (Été 2007)*, Ottawa, 2007. https://www.banqueducanada.ca/wp-content/uploads/2010/06/barnett_f.pdf.

Gu, W. et W. Wang Croissance de la productivité et utilisation de la capacité, *Série de documents de recherche sur l'analyse économique*, Statistique Canada, Ottawa, 2013. https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/11f0027m/2013085/part-partie1-fra.htm.

Pichette, L., P. St-Amant, B. Tomlin et K. Anoma. Measuring Potential Output at the Bank of Canada: The Extended Multivariate Filter and the Integrated Framework, *Document d'analyse 2015-1*, Banque du Canada, Ottawa, 2015. https://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2015/01/dp2015-1.pdf.

Notes

1. Voir CBO, *Estimating and Projecting Potential Output Using CBO's Forecasting Growth Model* [EN ANGLAIS SEULEMENT]. Récupéré de : https://www.cbo.gov/system/files/115th-congress-2017-2018/workingpaper/53558-cbosforecastinggrowthmodel-workingpaper.pdf. Voir A. Côté, *La promesse du potentiel*. Récupéré de : https://www.banqueducanada.ca/wp-content/uploads/2013/10/discours-291013.pdf.

2. Des organisations telles que le ministère des Finances Canada, le Fonds monétaire international (FMI) et l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) ont utilisé une telle approche.

   https://www.fin.gc.ca/pub/pdfs/wp98-05e.pdf [EN ANGLAIS SEULEMENT]

   http://www.imf.org/en/publications/wp/issues/2016/12/31/canada-s-potential-growth-another-victim-of-the-crisis-23531 [EN ANGLAIS SEULEMENT]

   https://www.oecd-ilibrary.org/economics/new-oecd-methods-for-supply-side-and-medium-term-assessments_62875267586 3?mlang=fr

3. Selon la structure de production de Cobb-Douglas, lorsque les rendements d'échelle sont constants (c'est-à-dire que le fait de doubler les facteurs travail et capital double la production), si le travail et le capital touchent leur produit marginal (à savoir, l'augmentation de la production engendrée par l'augmentation d'une unité de travail ou de capital), la totalité du revenu du travail et du capital correspondra à la production totale de l'économie.

4. Dans nos calculs, le revenu du travail est constitué de la rémunération des employés majorée des deux tiers du revenu mixte net. Comme il n'existe aucune méthode unique pour déterminer le montant du revenu mixte net distribué au travail et au capital individuellement, nous supposons que les deux tiers vont au travail et un tiers au capital.

   Dans l'idéal, on utiliserait le PIB nominal mesuré au coût des facteurs pour calculer la part du revenu du travail. Puisque Statistique Canada ne calcule plus cette mesure, nous utilisons au lieu le PIB nominal mesuré aux prix de base.

5. Une partie du contenu de la section 3 a été traitée auparavant dans le rapport de 2010 du DPB, *Estimation du PIB potentiel et du solde budgétaire structurel du gouvernement* : http://www.pbo-dpb.gc.ca/web/default/files/files/files/Publications/Potential_CABB_FR.pdf.

6. Voir *Guide de l'Enquête sur la population active (2017)* : https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/71-543-g/71-543-g2017001-fra.htm.

7. Voir *Projections démographiques pour le Canada (2013 à 2063), les provinces et les territoires (2013 à 2038)* : https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/91-520-x/91-520-x2014001-fra.htm.

8. Les séries du taux d'emploi annuel selon l'âge et le sexe sont lissées au moyen d'un filtre de H-P de 100.

9. Les séries du nombre moyen d'heures hebdomadaires travaillées par année selon l'âge et le sexe sont lissées au moyen d'un filtre de H-P de 100.

10. Barnett (2007) utilise les taux de fréquentation scolaire selon le sexe.

11. Selon la définition de Statistique Canada, « [l]es chômeurs sont les personnes qui, durant la semaine de référence, étaient sans travail, disponibles pour travailler et, soit, avaient été mises à pied temporairement, soit avaient cherché un emploi au cours des quatre dernières semaines, soit devaient commencer un emploi au cours des quatre prochaines semaines ».

    La population active comprend les personnes occupées ou en chômage.

    Le « taux d'activité » s'entend de la population active divisée par la population source.

12. Globalement, en ce qui concerne les groupes d'âge masculins, les estimations du coefficient de taux d'intérêt sont plus élevées en termes absolus (c'est-à-dire plus négatives) pour ce qui est des taux d'activité comparativement aux taux d'emploi. La hausse projetée des taux d'intérêt réels après impôt à moyen terme accentue la pression à la baisse sur le taux d'activité tendanciel des hommes. Les disparités sont beaucoup moins prononcées en ce qui concerne les groupes d'âge féminin. Par conséquent, la diminution du taux d'activité tendanciel des femmes suit de plus près le rythme du déclin du taux d'emploi tendanciel des femmes. Il en résulte un taux de chômage tendanciel des femmes relativement stable à moyen terme.

13. Afin de produire des estimations trimestrielles du stock de capital non résidentiel, nous utilisons un pistolet cubique correspondant à la dernière valeur du stock de capital (en fin d'exercice). Les taux d'amortissement implicites sont calculés par catégorie d'actif, et des modèles simples sont utilisés pour projeter les taux d'amortissement jusqu'à la période en cours et à l'horizon des projections à moyen terme.

14. Cette méthode a pour inconvénient le fait que le taux d'utilisation de la capacité retenu par Statistique Canada ne s'applique qu'aux industries productrices de biens (non agricoles). Dans le cadre que nous utilisons, par conséquent, nous supposons implicitement que le taux d'utilisation de la capacité dans le secteur des services correspond parfaitement à celui du secteur de la production de biens.

15. À l'horizon des projections, les stocks de capital non résidentiel des secteurs privé, public et sans but lucratif (en dollars enchaînés de 2007) sont additionnés. Un terme de revalorisation permet également d'effectuer une réconciliation après agrégation des séries enchaînées.

16. Dans les rapports du DPB sur la viabilité financière, la projection du PIB à long terme est fonction du PIB potentiel. Pour projeter le PIB potentiel au-delà de l'horizon à moyen terme, nous extrapolons d'abord la productivité tendancielle du travail de manière à ce que son taux de croissance converge avec la valeur de régime permanent qui correspond à la fonction de production utilisée pour estimer le PIB potentiel du passé et à moyen terme. D'après notre spécification de Cobb-Douglas, on obtient la croissance de la productivité du travail tendancielle de régime permanent par la croissance de la productivité tendancielle totale des facteurs, et l'élasticité production-travail par la fonction de production. Dans une perspective à long terme, la productivité tendancielle du travail est combinée au facteur travail tendanciel pour calculer le PIB potentiel.

17. Comme il n'est pas possible d'observer l'effort de la main-d'œuvre, nous tenons pour acquis que le nombre réel d'heures travaillées rend compte adéquatement du coefficient de travail de la production.

    Voir Gu et Wang (2013) pour une analyse du biais dans les estimations de la productivité multifactorielle (PMF). Les auteurs examinent des façons de rajuster la PMF pour le taux d'utilisation de la capacité et de mettre au point une méthode non paramétrique.

18. Les séries de données trimestrielles brutes sur la PTF sont lissées à l'aide d'un paramètre de filtrage de H-P de 1600.

19. Les estimations trimestrielles du taux d'emploi tendanciel et du nombre tendanciel moyen d'heures travaillées sont calculées à l'aide d'une interpolation quadratique de manière à ce que la moyenne des valeurs trimestrielles corresponde à l'estimation annuelle.

20. Cela dit, l'estimation selon le cadre intégré de la Banque du Canada d'une croissance du PIB potentiel de 1,4 % en 2017 se rapproche davantage de l'estimation de 1,2 % produite par le DPB. Cette estimation de la Banque du Canada est également fondée sur une fonction de production. Comme le soulignent Agopsowicz et coll. (2018), les estimations que fait la Banque du Canada de la croissance du PIB potentiel (voir le tableau 6-1) s'appuient sur plusieurs sources, dont l'estimation selon le cadre intégré.